

# SC70および2mm×2mm DFN入り 内蔵ショットキー・ダイオード付き 白色LEDドライバ

## 特長

- 3V電源で最多6個の白色LEDをドライブ
- 上側検出により「1ワイヤ電流源」が可能
- ショットキー・ダイオードを内蔵
- 1つのピンで調光制御とシャットダウン
- 27VオープンLED保護
- スイッチング周波数: 2.3MHz
- リファレンス精度: ±5%
- $V_{IN}$ 範囲: 2.5V~12V
- 必要な出力コンデンサはわずか1 $\mu$ F
- True Color PWM™の広い(300:1)調光範囲
- 8ピンSC70パッケージ
- 高さの低い6ピンDFNパッケージ(2mm×2mm×0.75mm)

## アプリケーション

- 携帯電話
- PDA、ハンドヘルド・コンピュータ
- デジタルカメラ
- MP3プレーヤ
- GPSレシーバ

## 概要

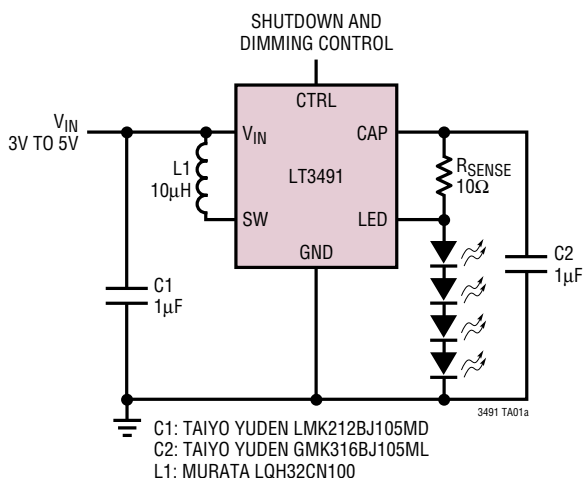
LT<sup>®</sup>3491は、直列に接続された最多6個の白色LEDをリチウムイオン・セルでドライブするように特に設計された固定周波数の昇圧DC/DCコンバータです。LEDを直列に接続すると同一のLED電流が供給されるので均一な輝度を得られ、バラスト抵抗が不要になります。このデバイスはユニークな上側LED電流検出を備えているので、「1ワイヤ電流源」として機能することができます。つまり、LEDストリングの片側をグラウンドのどこにでも戻すことができますので、シンプルな1ワイヤLED接続が可能です。従来のLEDドライバは接地された抵抗を使ってLED電流を検出しますので、LEDストリングに2ワイヤ接続が必要です。

スイッチング周波数が2.3MHzと高いので、小型のインダクタやコンデンサを使用できます。1つのピンがシャットダウン機能と精密なLED調光制御機能を備えています。外付け部品はほとんど必要ありません。オープンLED保護機能とショットキー・ダイオードが小型SC70パッケージと2mm×2mm DFNパッケージに内蔵されています。このように高度に集積化されているので、LT3491は最小のスペースで高効率のLEDドライバ・ソリューションを提供します。

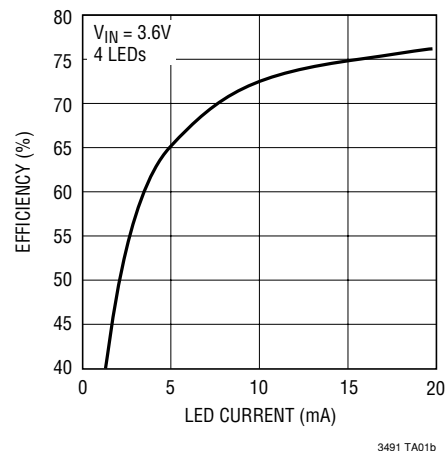
LT、LTC、LTおよびLTMはリアテクノロジー社の登録商標です。他のすべての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

## 標準的応用例

4個の白色LED用リチウムイオン・ドライバ



効率



# LT3491

## 絶対最大定格 (Note 1)

入力電圧 ( $V_{IN}$ ).....	12V	動作温度範囲 (Note 2).....	-40°C~85°C
SW電圧.....	32V	最大接合部温度.....	125°C
CAP電圧.....	32V	保存温度範囲.....	-65°C~150°C
CTRL電圧.....	12V	リード温度 (半田付け、10秒、SC-70).....	300°C
LED電圧.....	32V		

## パッケージ/発注情報

<p>DC PACKAGE 6-LEAD (2mm x 2mm) PLASTIC DFN</p> <p><math>T_{JMAX} = 125^{\circ}\text{C}</math>, <math>\theta_{JA} = 102^{\circ}\text{C/W}</math>, <math>\theta_{JC} = 20^{\circ}\text{C/W}</math> EXPOSED PAD (PIN 7) SHOULD BE CONNECTED TO PCB GROUND</p>		<p>SC8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC SC70</p> <p><math>T_{JMAX} = 125^{\circ}\text{C}</math>, <math>\theta_{JA} = 270^{\circ}\text{C/W}</math></p>	
ORDER PART NUMBER	DC PART MARKING	ORDER PART NUMBER	DC PART MARKING
LT3491EDC	LCHJ	LT3491ESC8	LBXQ
<b>Order Options</b> Tape and Reel: Add #TR Lead Free: Add #PBF Lead Free Tape and Reel: Add #TRPBF Lead Free Part Marking: <a href="http://www.linear.com/leadfree/">http://www.linear.com/leadfree/</a>			

より広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社へお問い合わせください。

## 電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ での値。注記がない限り、 $V_{IN} = 3\text{V}$ 、 $V_{CTRL} = 3\text{V}$ 。

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Minimum Operating Voltage		2.5			V
LED Current Sense Voltage ( $V_{CAP} - V_{LED}$ )	$V_{CAP} = 30\text{V}$	● 190	200	210	mV
CAP, LED Pin Bias Current	$V_{CAP} = 16\text{V}$ , $V_{LED} = 16\text{V}$		20	40	$\mu\text{A}$
$V_{CAP}$ , $V_{LED}$ Common Mode Minimum Voltage				2.5	V
Supply Current	$V_{CAP} = 16\text{V}$ , $V_{LED} = 15\text{V}$ , $CTRL = 3\text{V}$ $CTRL = 0\text{V}$		2.6	4	mA
Switching Frequency		1.8	2.3	2.8	MHz
Maximum Duty Cycle		● 88	92		%
Switch Current Limit		● 260	350		mA
Switch $V_{CESAT}$	$I_{SW} = 200\text{mA}$		200		mV
Switch Leakage Current	$V_{SW} = 16\text{V}$		0.1	5	$\mu\text{A}$
$V_{CTRL}$ for Full LED Current	$V_{CAP} = 30\text{V}$	● 1.5			V
$V_{CTRL}$ to Shut Down IC				50	mV
$V_{CTRL}$ to Turn On IC		● 100			mV
CTRL Pin Bias Current			100		nA
CAP Pin Overvoltage Protection		● 26	27	28	V
Schottky Forward Drop	$I_{SCHOTTKY} = 100\text{mA}$		0.8		V
Schottky Leakage Current	$V_R = 20\text{V}$			4	$\mu\text{A}$

34911a

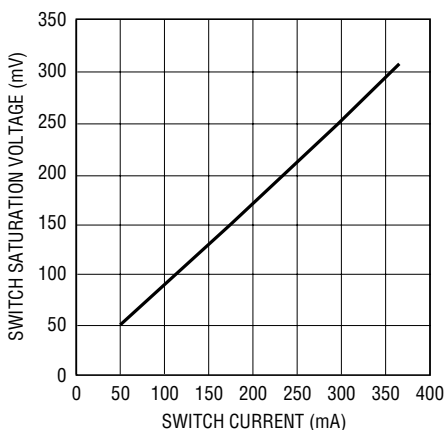
## 電気的特性

**Note 1:** 絶対最大定格に記載された値を越すストレスはデバイスに永続的損傷を与える可能性がある。長期にわたって絶対最大定格条件に曝すと、デバイスの信頼性と寿命に悪影響を与える可能性がある。

**Note 2:** LT3491Eは0°C~85°Cの温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。-40°C~85°Cの動作温度範囲での仕様は設計、特性評価および統計的なプロセス・コントロールとの相関で確認されている。

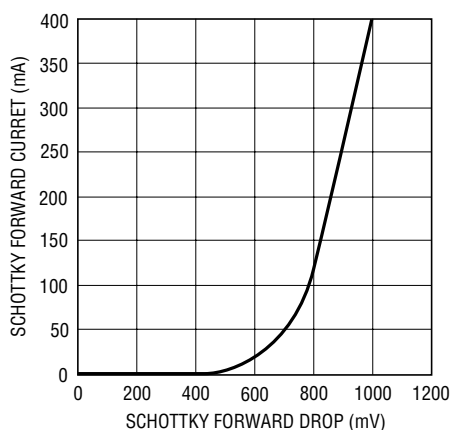
### 標準的性能特性 (注記がない限り $T_A = 25^\circ\text{C}$ )

スイッチ飽和電圧 ( $V_{CESAT}$ )



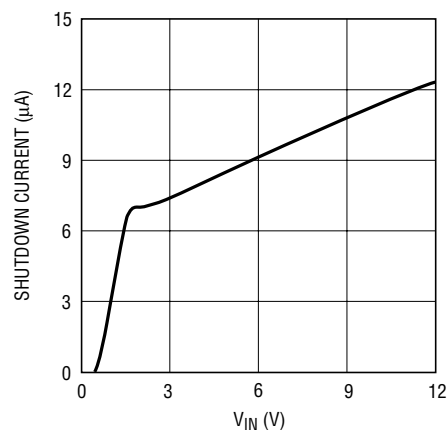
3491 G01

ショットキーの順方向電圧降下



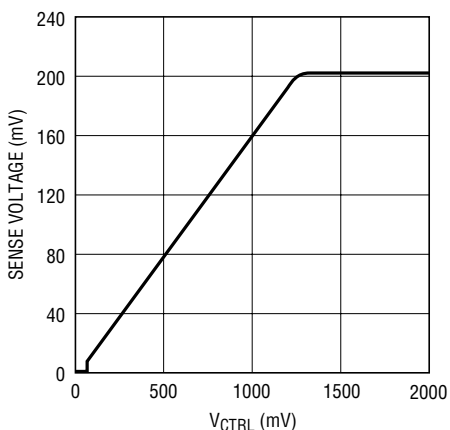
3491 G02

シャットダウン電流 ( $V_{CTRL} = 0\text{V}$ )



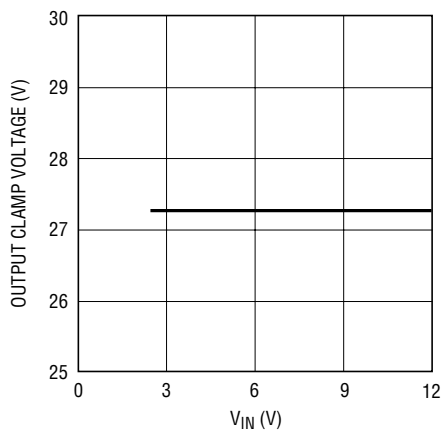
3491 G03

検出電圧 ( $V_{CAP} - V_{LED}$ ) と  $V_{CTRL}$



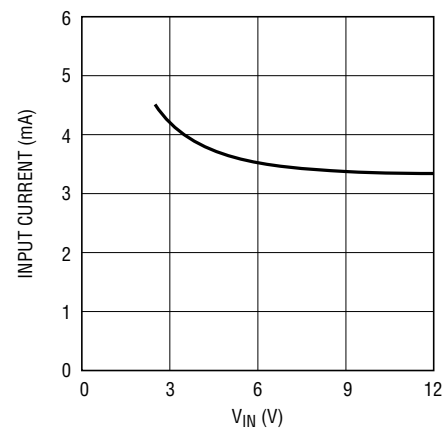
3491 G04

オープン回路出力クランプ電圧



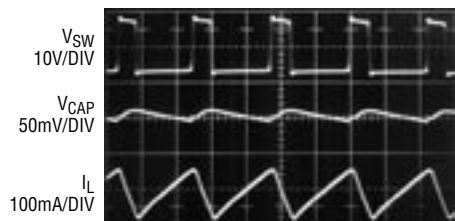
3491 G05

出力オープンでの入力電流



3491 G06

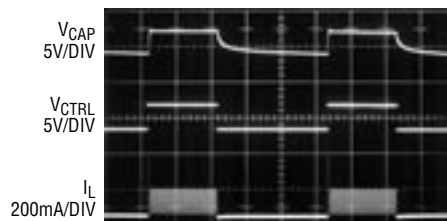
スイッチング波形



$V_{IN} = 3.6\text{V}$  200ns/DIV  
FRONT PAGE  
APPLICATION CIRCUIT

3491 G07

過渡応答



$V_{IN} = 3.6\text{V}$  1ms/DIV  
FRONT PAGE  
APPLICATION CIRCUIT

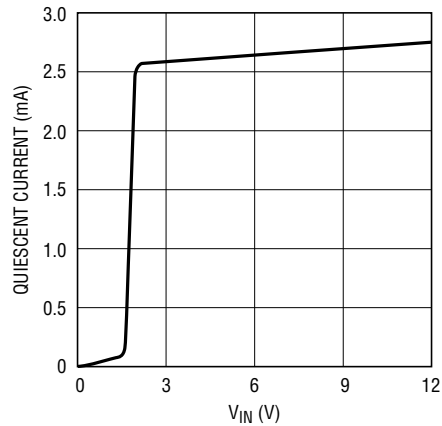
3491 G08

3491fa

# LT3491

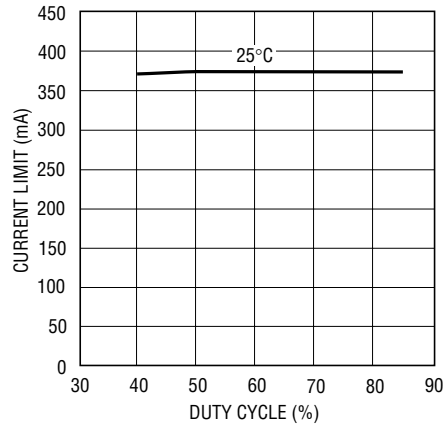
## 標準的性能特性 (注記がない限り $T_A = 25^\circ\text{C}$ )

消費電流 ( $V_{CTRL} = 3\text{V}$ )



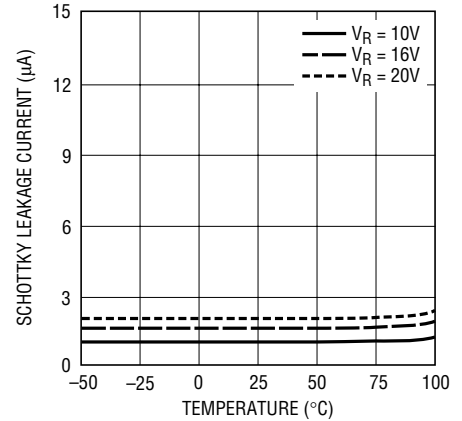
3491 G09

スイッチング電流制限と  
デューティ・サイクル



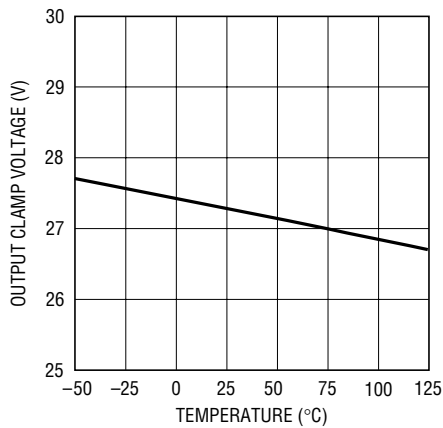
3491 G10

ショットキー・ダイオードの  
リーク電流と温度



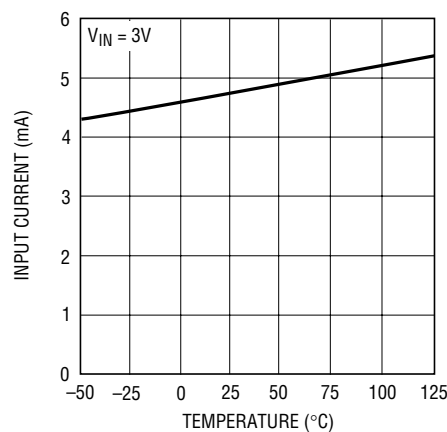
3491 G11

オープン回路出力クランプ電圧と  
温度



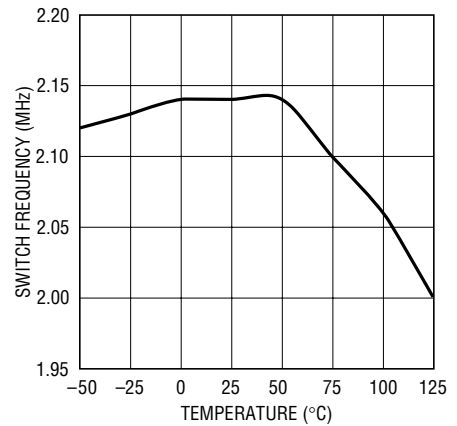
3491 G12

出力オープンでの入力電流と温度



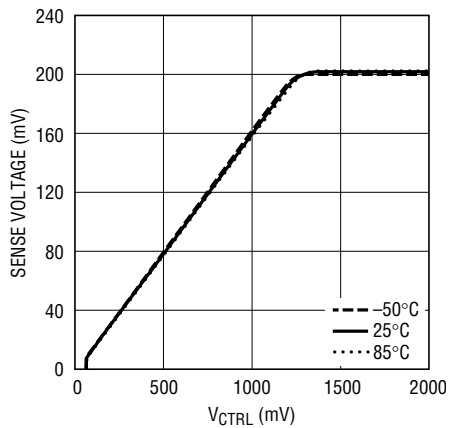
3491 G13

スイッチング周波数と温度



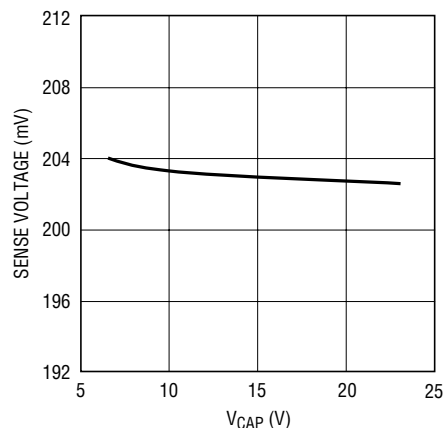
3491 G14

検出電圧 ( $V_{CAP} - V_{LED}$ ) と  $V_{CTRL}$



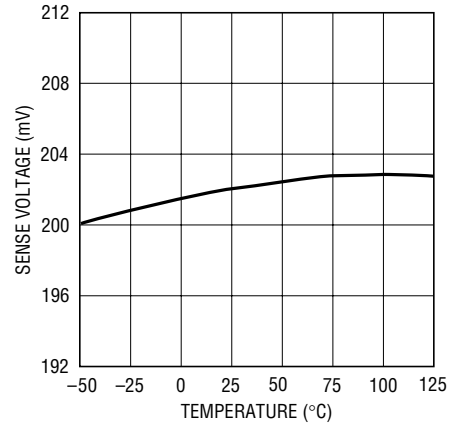
3491 G15

検出電圧 ( $V_{CAP} - V_{LED}$ ) と  $V_{CAP}$



3491 G16

検出電圧 ( $V_{CAP} - V_{LED}$ ) と温度



3491 G17

3491fa

ピン機能 (SC70/DFN)

**SW (ピン1/ピン3):** スイッチ・ピン。このピンのトレース面積を小さくしてEMIを最小に抑えます。このピンにインダクタを接続します。

**GND (ピン2、3、4/ピン2):** グランド・ピン。3つのピンすべてをローカル・グランド・プレーンへ直接接続します。

**V<sub>IN</sub> (ピン5/ピン1):** 入力電源ピン。ローカルにバイパスする必要があります。

**CTRL (ピン6/ピン6):** 調光とシャットダウン用ピン。ドライバをディスエーブルするにはこのピンを50mVより下に接続します。ピンの電圧を0Vから1.5Vにランプアップするにつれ、LED電流が0からI<sub>LED</sub> (= 200mV/R<sub>SENSE</sub>)にランプアップします。CTRLピンはフロート状態のままにしないでください。

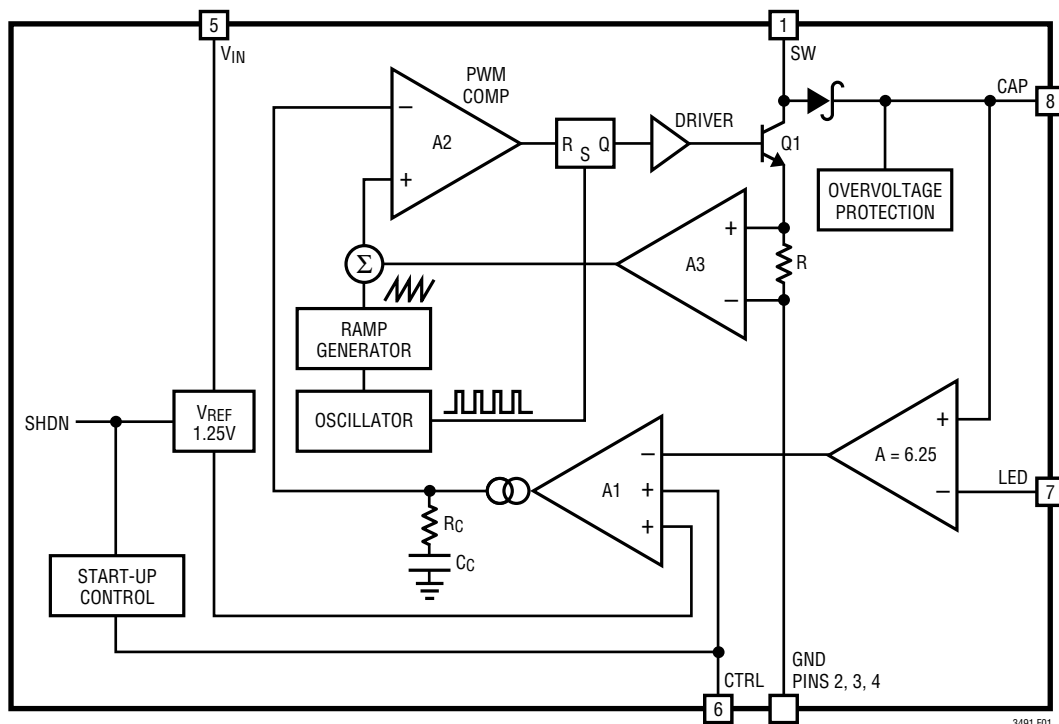
**LED (ピン7/ピン5):** 最初のLEDのアノードとセンス抵抗の接続ポイント。LED電流は以下のようにプログラムすることができます。

$$I_{LED} = \frac{200mV}{R_{SENSE}}$$

**CAP (ピン8/ピン4):** ドライバの出力。このピンは内部ショットキー・ダイオードのカソードに接続されています。出力コンデンサをこのピンに接続し、センス抵抗をこのピンからLEDピンに接続します。

**露出パッド (NA/ピン7):** 定格熱性能を実現するため、露出パッドをPCBのグランドに半田付けします。

ブロック図



ピン番号は8ピンSC70/パッケージに対応している

図1. ブロック図

## 動作

LT3491は固定周波数の電流モード制御方式を使って、すぐれたライン・レギュレーションとロード・レギュレーションを実現します。図1のブロック図を参照すると動作をよく理解できます。

起動時、CAPピンに接続されたコンデンサはインダクタと内部ショットキー・ダイオードを通して $V_{IN}$ (入力電源電圧)まで充電されます。CTRLが100mV以上に引き上げられると、バンドギャップ・リファレンス、スタートアップ・バイアスおよび発振器がオンします。各発振器サイクルの開始点でパワー・スイッチQ1がオンします。スイッチ電流に比例した電圧が安定化ランプへ加算され、その和がPWMコンパレータA2のプラス端子へ与えられます。この電圧がA2のマイナス端子のレベルを超すと、PWMのロジック回路がパワー・スイッチをオフします。A2のマイナス入力レベルは誤差アンプA1によって設定され、 $V_{CAP}$ と $V_{LED}$ 間の電圧とバンドギャップ・リファレンス電圧の差を単に増幅したものです。このようにして、誤差アンプA1はインダクタL1の正しいピーク電流レベルを設定し、出力を安定化された状態に保ちます。LED電流を調節するには、CTRLピンの電圧を使います。CTRLが50mVより下に引き下げられるとLT3491はシャットダウンします。

## 最小出力電流

LT3491はこのデータシートの表紙のアプリケーション回路に示されているのと同じ外付け部品を使って、パルス・スキップなしに、LED3個のストリングを2mAのLED電流でドライブすることができます。電流がさらに減少すると、デバイスはパルス・スキップを開始します。このため、低周波数のリップルがいくらか生じます。ただし、平均LED電流はゼロまで安定化されたままです。図2の写真は2mAの負荷で3個の白色LEDをドライブしている回路動作の細部を示しています。ピーク・インダクタ電流は60mAより小さく、レギュレータは不連続モードで動作します。つまり、インダクタ電流は放電フェーズのあいだにゼロに達します。インダクタ電流がゼロに達した後、スイッチとダイオードの容量と結合したインダクタによって形成されるLCタンク電流に起因するリングングがSWピンに現われます。このリングングは害を及ぼしません。スイッチの遷移に比べて、このリングングにははるかに小さなスペクトル・エネルギーしか含まれていません。

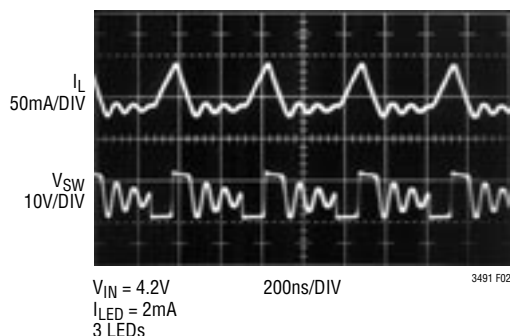


図2. スイッチング波形

## アプリケーション情報

### インダクタの選択

LT3491のほとんどのアプリケーションには、10 $\mu$ Hのインダクタを推奨します。インダクタはサイズが小さく効率が高いことが主要関心事ですが、2.3MHzでコア損失が少なく、DCR(銅線抵抗)が小さいものにします。この条件に合ういくつかの小型インダクタを表1に示します。異なったインダクタの効率の比較を図3に示します。

表1. 推奨インダクタ

PART	L ( $\mu$ H)	DCR ( $\Omega$ )	CURRENT RATING (mA)	VENDOR
LQH32CN100K53	10	0.3	450	Murata
LQH2MCN100K02	10	1.2	225	www.murata.com
SD3112-100	10	0.446	550	Cooper www.cooperet.com
1001AS-100M (TYPE D312C)	10	0.48	460	Toko www.toko.com
CDRH2D11	10	0.5375	280	Sumida
CDRH2D14	10	0.294	700	www.sumida.com

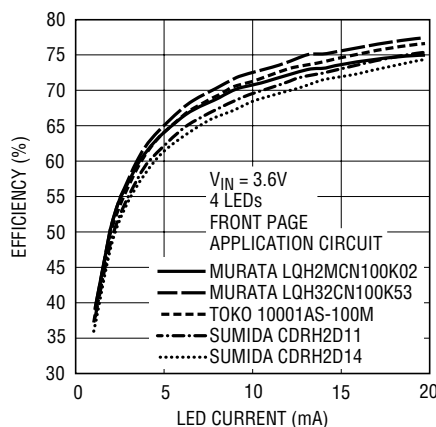


図3. 異なったインダクタの効率の比較

### コンデンサの選択

セラミック・コンデンサはサイズが小さいので、LT3491のアプリケーションに最適です。X5RとX7RのタイプはY5VやZ5Uなど他のタイプに比べて広い温度範囲で容量を維持するのでX5RとX7Rだけを使います。ほとんどのアプリケーションでは、1 $\mu$ Fの入力コンデンサと1 $\mu$ Fの出力コンデンサで十分です。

セラミック・コンデンサの製造元をいくつか表2に示します。セラミック部品の全製品の詳細については製造元へお問い合わせください。

表2. 推奨セラミック・コンデンサ・メーカー

Taiyo Yuden	(800) 368-2496 www.t-yuden.com
AVX	(803) 448-9411 www.avxcorp.com
Murata	(714) 852-2001 www.murata.com

### 過電圧保護

LT3491は開放回路保護回路を内蔵しています。出力が開放回路の場合(LEDが回路から切り離されたか、LEDが故障してオープンになったとき)、 $V_{CAP}$ は27V(標準)にクランプされます。すると、LT3491は非常に低い周波数でスイッチングして、入力電流を最小に抑えます。出力が開放状態のときの $V_{CAP}$ と入力電流が「標準的性能特性」に示されています。LEDが切り離されたときの過渡応答を図4に示します。

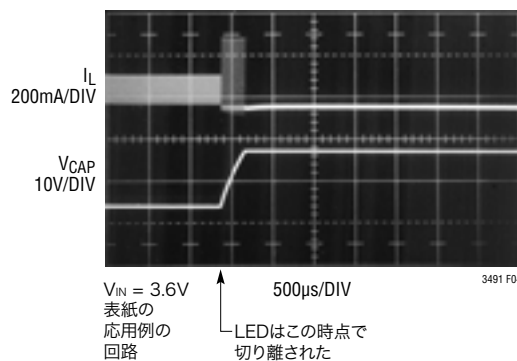


図4. 出力がオープン状態のときの波形

### 突入電流

LT3491にはショットキー・ダイオードが内蔵されています。電源電圧が $V_{IN}$ ピンに印加されると、突入電流がインダクタとショットキー・ダイオードを通して流れ、CAP電圧を充電します。LT3491に内蔵されているショットキー・ダイオードは1Aの最大電流に耐えます。

## アプリケーション情報

DCRの低いインダクタの場合(このアプリケーションでは普通そうになっています)、ピーク突入電流は次のように簡略化することができます。

$$I_{PK} = \frac{V_{IN} - 0.6}{L \cdot \omega} \cdot \exp\left(-\frac{\alpha}{\omega} \cdot \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\alpha = \frac{r}{2 \cdot L}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{L \cdot C} - \frac{r^2}{4 \cdot L^2}}$$

ここで、Lはインダクタンス、rはインダクタのDCR、Cは出力の容量です。

部品選択のいくつかの場合について、ピーク突入電流を表3に示します。

表3. ピーク突入電流

V <sub>IN</sub> (V)	r (Ω)	L (μH)	C <sub>OUT</sub> (μF)	I <sub>P</sub> (A)
4.2	0.3	10	1.0	1.06
4.2	1.2	10	1.0	0.86
4.2	0.58	15	1.0	0.83
4.2	1.6	15	1.0	0.68

### LED電流のプログラミング

帰還抵抗(R<sub>SENSE</sub>)と検出電圧(V<sub>CAP</sub>-V<sub>LED</sub>)がLED電流を制御します。

CTRLピンは「標準的性能特性」に示されているように検出基準電圧を制御します。1.5Vを超えるCTRLの場合、検出基準電圧は200mVとなり、最大LED電流が流れます。正確なLED電流を得るには精密抵抗を使用します(1%抵抗を推奨します)。R<sub>SENSE</sub>の選択のための式と表を下に示します。

$$R_{SENSE} = \frac{200mV}{I_{LED}}$$

表4. 200mV検出のためのR<sub>SENSE</sub>の値の選択

I <sub>LED</sub> (mA)	R <sub>SENSE</sub> (Ω)
5	40
10	20
15	13.3
20	10

### 調光制御

3種類の調光制御回路があります。LED電流は、DC電圧、フィルタを通したPWM信号、または直接PWM信号でCTRLピンを変調して設定することができます。

### DC電圧の使用

アプリケーションによっては、可変DC電圧を使ってLED電流を調節するのが輝度調節の望ましい方法です。CTRLピンの電圧を変調してLEDストリングの調光を設定することができます。CTRLピンの電圧が0Vから1.5Vに上昇するにつれ、LED電流が0からI<sub>LED</sub>に増加します。CTRLピンの電圧が1.5Vを超えて上昇しても、LED電流には影響しません。

LED電流は以下のように設定することができます。

$$I_{LED} \approx \frac{200mV}{R_{SENSE}}, \text{ when } V_{CTRL} > 1.5V$$

$$I_{LED} \approx \frac{V_{CTRL}}{6.25 \cdot R_{SENSE}}, \text{ when } V_{CTRL} < 1.25V$$

帰還電圧の変化と制御電圧は「標準的性能特性」のグラフに示されています。



## アプリケーション情報

### フィルタを通したPWM信号の使用

フィルタを通したPWM信号を使ってLEDストリングの輝度を制御することができます。PWM信号はRCネットワークによってフィルタ処理され(図5)、CTRLピンに与えられます。

R1、C1のコーナー周波数はPWM信号の周波数よりかなり低くします。R1はCTRLピンの10MΩ(標準)の内部インピーダンスよりはるかに小さくする必要があります。

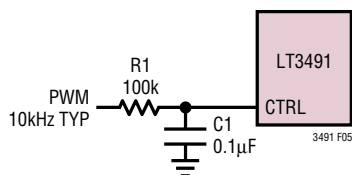


図5. フィルタを通したPWM信号を使った調光制御

### 直接PWM調光

LEDを流れる順方向電流を変えると、LEDの輝度だけでなく色も変化します。順方向電流の変化に伴って、LEDの色度も変化します。多くのアプリケーションではLEDの色のシフトを許容できません。PWM信号によってLEDの輝度を直接制御すると、LEDの色を変化させずに調光が可能です。さらに、直接PWM調光は調光範囲を広げます。

PWM信号によるLEDの調光は、要するにPWM周波数でLEDをオン/オフすることです。人間の目には1秒あたり約60コマの限界があります。PWM周波数を約80Hz以上に増やすと、人間の目にはパルス状に点滅する光源が連続的に点灯しているように見えます。さらに、デューティ・サイクル(「オン時間」の長さ)を変化させることにより、LEDの輝度を変化させることができます。この方式ではLED電流はゼロまたは一定値なので、LEDの色は変化しません。

リチウムイオン・バッテリーで駆動する4個の白色LED用ドライバを図6に示します。直接PWM調光方式では、図6に示されているように、ストリングの最下位のLEDのカソードとグラウンドのあいだに接続した外付けNMOSが必要です。MOSFETのソースがグラウンドに接続されて

いるので、簡単なロジック・レベルのSi2302 MOSFETを使うことができます。PWM信号はLT3491のCTRLピンとMOSFETのゲートに与えられます。ドライバとNMOSトランジスタQ1を適切にオン/オフするために、PWM信号は0Vから2.5Vのあいだを振幅させます。PWM信号が“H”になると、LEDがグラウンドに接続され、 $I_{LED} = 200\text{mA}$ /RSENSEの電流がLEDを通して流れます。PWM入力“L”になると、LEDは切り離されてオフします。MOSFETは、出力コンデンサを放電することなくLEDが素早くオフするようにし、それによって、次にLEDを素早くオンできるようにします。図6の回路のPWM調光波形を図7に示します。

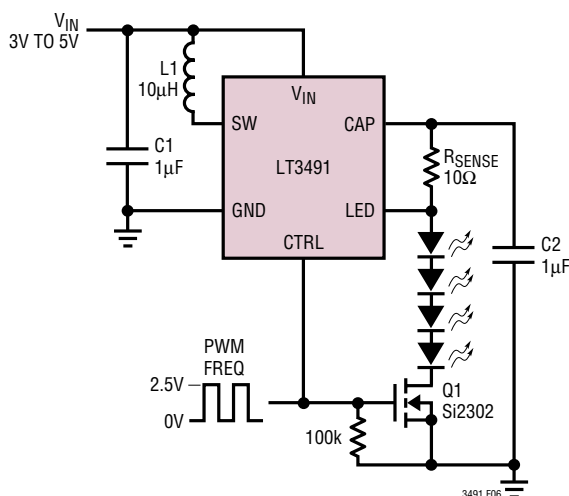


図6. リチウムイオン・バッテリーから直接PWM調光で4個の白色LEDをドライブ

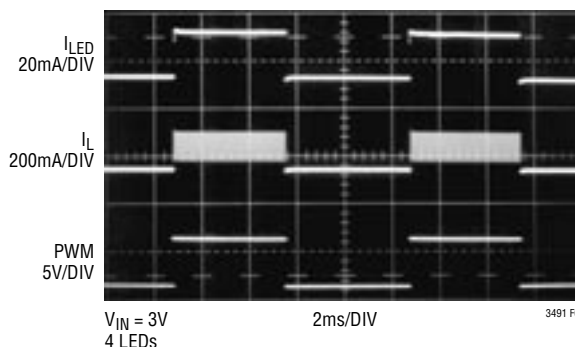


図7. 直接PWM調光の波形

## アプリケーション情報

LED電流がプログラムされた値に達するのに要する時間により、与えられたPWM周波数の実現可能な調光範囲が設定されます。たとえば、図7のLED電流のセトリング時間は3Vの入力電圧で約30 $\mu$ sです。このアプリケーションと100HzのPWM周波数で実現可能な調光範囲は次の方法を使って求めることができます。

例:

$$f = 100\text{Hz}, t_{\text{SETTLE}} = 30\mu\text{s}$$

$$t_{\text{PERIOD}} = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} = 0.01\text{s}$$

$$\text{調光範囲} = \frac{t_{\text{PERIOD}}}{t_{\text{SETTLE}}} = \frac{0.01\text{s}}{30\mu\text{s}} = 300:1$$

$$\text{最小デューティ・サイクル} = \frac{t_{\text{SETTLE}}}{t_{\text{PERIOD}}} \cdot 100 = \frac{30\mu\text{s}}{0.01\text{s}} \cdot 100 = 0.3\%$$

デューティ・サイクルの範囲 = 100% → 0.3% at 100Hz

計算は100Hzの信号では調光範囲が300から1であることを示しています。さらに、0.3%の最小PWMデューティ・サイクルにより、LED電流が最終値にセトリングする十分な時間が与えられます。セトリング時間が30 $\mu$ sのとき、3つの異なった周波数で実現可能な調光範囲を図8に示します。

調光範囲は、PWM信号の振幅を変えることにより、さらに広げることができます。PWM信号の高さにより、CTRLピンによって支配されるセンス抵抗両端の検出電圧が設定されます。このようにして、アナログ調光と直接PWM調光の両方が、与えられたアプリケーションの調光範囲を広げます。CTRL信号の高さに従ってLEDの順方向電流が変化するので、LEDの色はもはや一定に保たれません。上述の4個のLEDのアプリケーションでは、最初にPWM信号のデューティ・サイクルを変えてLEDを調光することができます。最小デューティ・サイクルに達したら、PWM信号の高さを1.5Vより下に100mVまで下げることができます。両方の手法を一緒に使うと、4個のLEDのA

アプリケーションで平均LED電流を20mAから20 $\mu$ A以下まで変化させることができます。アナログ調光とPWM調光の両方を使ったアプリケーションを図9に示します。NMOSのゲートがロジック・レベルの信号を受けられ、他方ではCTRL信号を調節して振幅を下げられるように、ポテンショメーターを追加する必要があります。

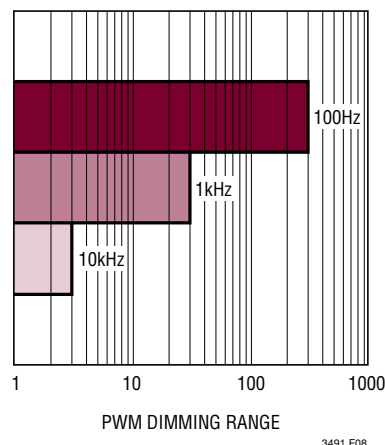


図8. 3つのPWM周波数の調光範囲の比較

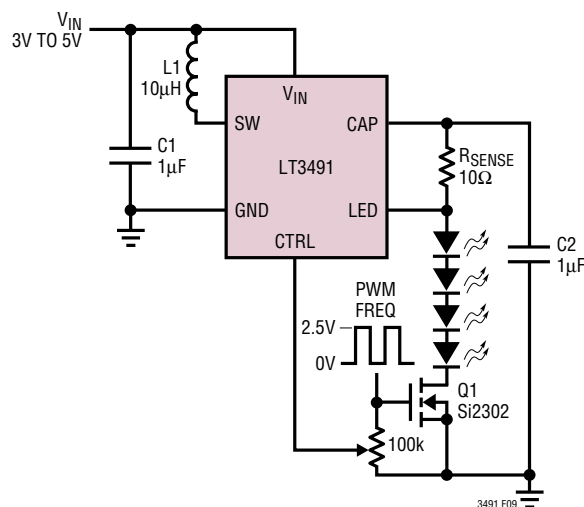


図9. リチウムイオン・バッテリーからPWM調光とアナログ調光の両方で4個の白色LEDをドライブ

## アプリケーション情報

### 入力電圧が低いアプリケーション

LT3491は入力電圧が低いアプリケーションに使用することができます。LT3491への入力電源電圧は2.5V以上必要です。ただし、インダクタはもっと低いバッテリー電圧から駆動することができます。この手法により、2個のアルカリ電池からLEDに給電することができます。ほとんどの携帯型機器のロジック電源の電圧は3.3VなのでLT3491に給電するのに使用できます。LEDをバッテリーから直接ドライブすることができるので効率が高くなります。

2個のAA電池から給電される3個のLEDを図10に示します。電池はインダクタに接続され、デバイスは3.3Vロジック電源から給電されます。

### 基板レイアウトに関する検討事項

すべてのスイッチング・レギュレータの場合と同様、PCB基板のレイアウトと部品配置には細心の注意が必要です。電磁干渉(EMI)を防ぐには高周波スイッチング経路の適切なレイアウトが不可欠です。スイッチング・ノード・ピン(SW)に接続されるすべてのトレースの長さや面積を最小にします。検出電圧ピン(CAPとLED)はスイッチング・ノードから離します。C<sub>OUT</sub>はCAPピンに隣接して配置します。スイッチング・レギュレータの下には常にグランド・プレーンを使ってプレーン間の結合を最小に抑えます。推奨部品配置を図11に示します。

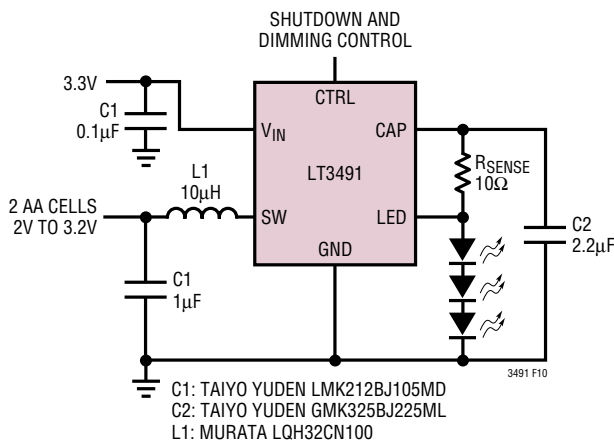


図10. 2個のAA電池から3個の白色LEDをドライブ

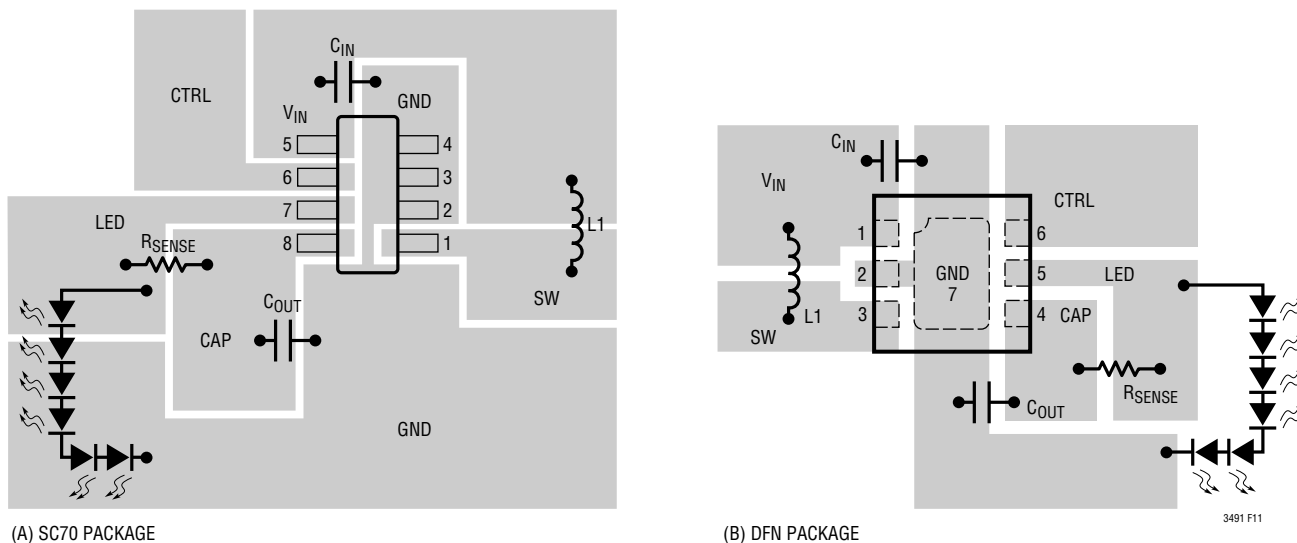
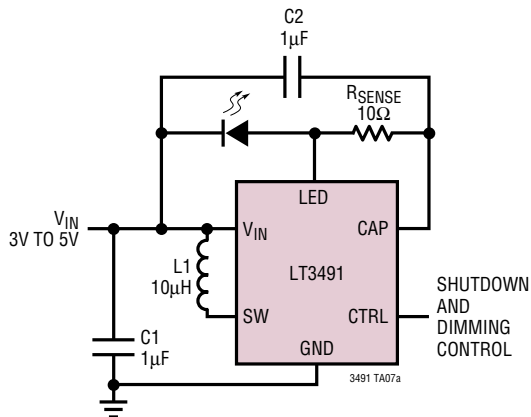


図11. 推奨部品配置

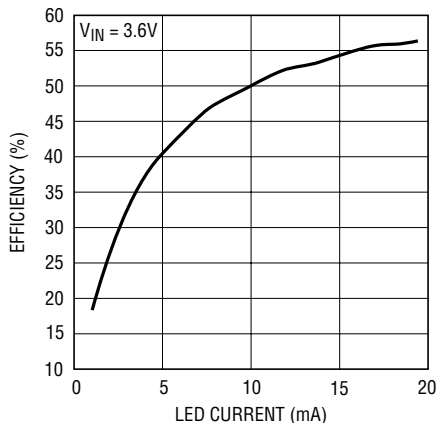
## 標準的応用例

### 1個の白色LED用リチウムイオン・ドライバ



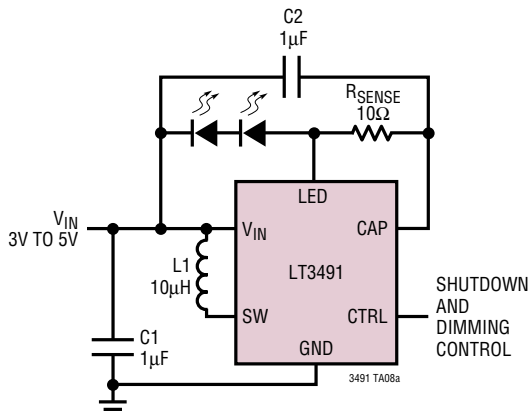
C1: TAIYO YUDEN LMK212BJ105MD  
 C2: TAIYO YUDEN GMK316BJ105ML  
 L1: MURATA LQH32CN100

### 効率



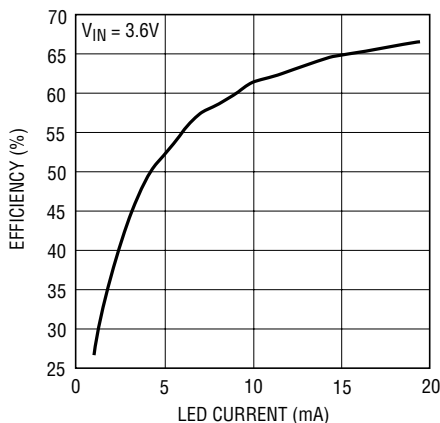
3491 TA07b

### 2個の白色LED用リチウムイオン・ドライバ



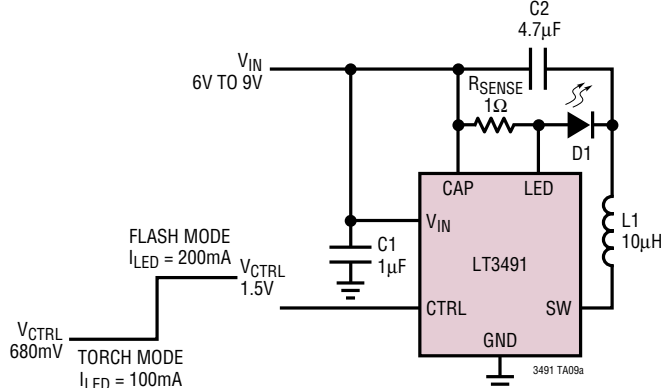
C1: TAIYO YUDEN LMK212BJ105MD  
 C2: TAIYO YUDEN GMK316BJ105ML  
 L1: MURATA LQH32CN100

### 効率



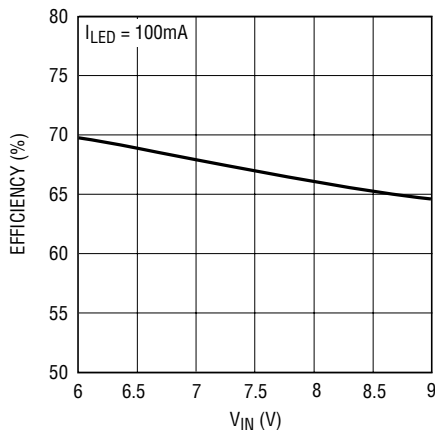
3491 TA08b

### トーチ・モードとフラッシュ・モードのLEDコントロール用2セル・リチウムイオン・ドライバ



C1: TAIYO YUDEN LMK212BJ105MD  
 C2: TAIYO YUDEN LMK212BJ475MG  
 D1: AOT-2015 HPW1751B  
 L1: MURATA LQH32CN100

### 効率

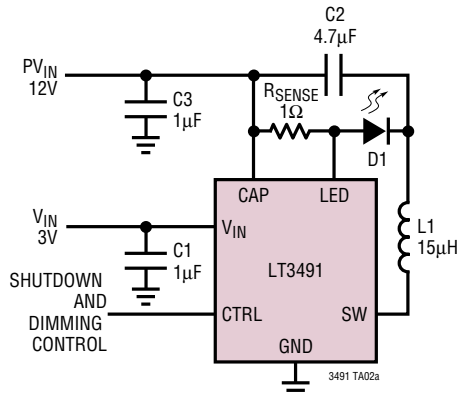


3491 TA09b

3491fa

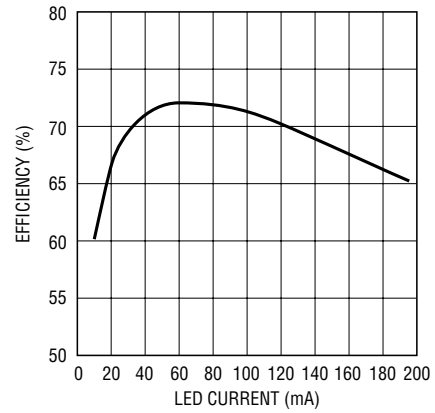
標準的応用例

12Vから200mAで1個の白色LEDをドライブ



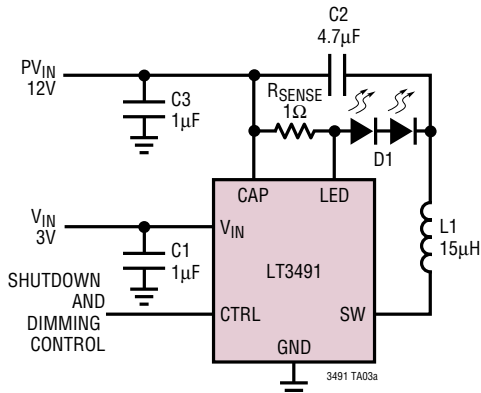
- C1, C3: TAIYO YUDEN LMK212BJ105MD
- C2: TAIYO YUDEN LMK316BJ475ML
- D1: LUXEON EMITTER LXHL-BW02
- L1: MURATA LQH32CN150

効率



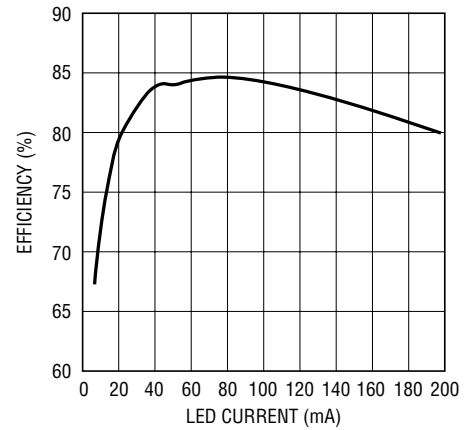
3491 TA02b

12Vから200mAで2個の白色LEDをドライブ



- C1, C3: TAIYO YUDEN LMK212BJ105MD
- C2: TAIYO YUDEN LMK316BJ475ML
- D1: LUXEON EMITTER LXHL-BW02
- L1: MURATA LQH32CN150

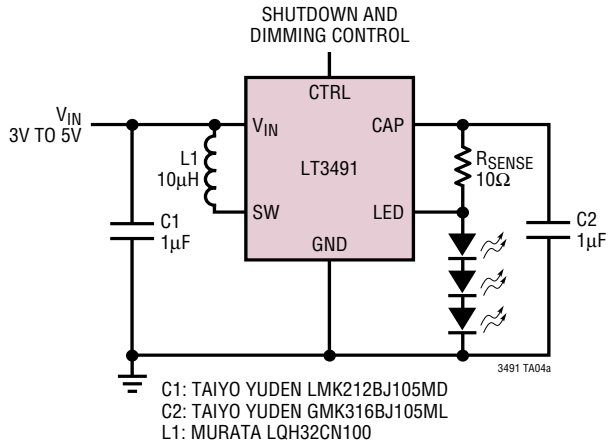
効率



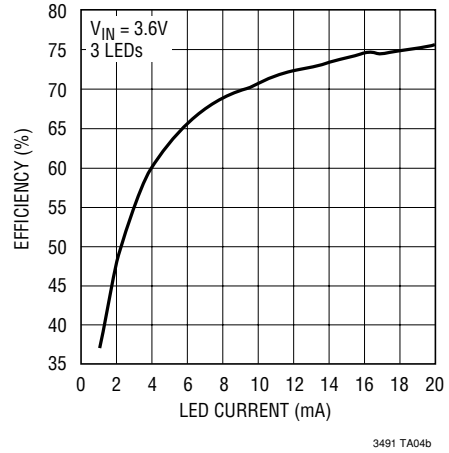
3491 TA03b

## 標準的応用例

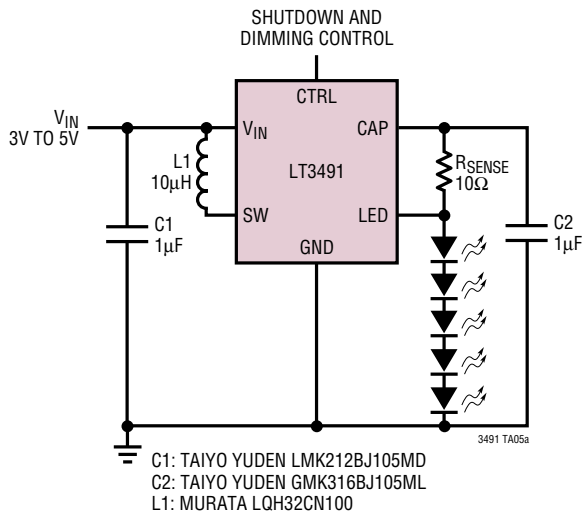
### 3個の白色LED用リチウムイオン・ドライバ



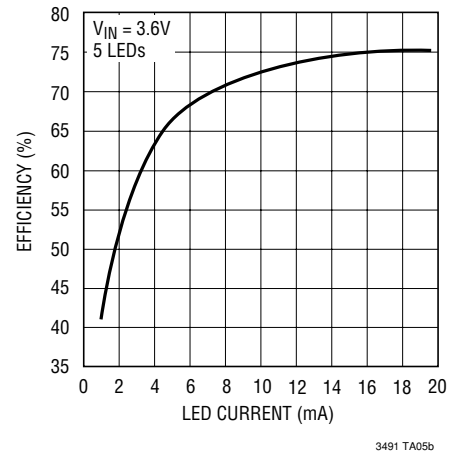
### 効率



### 5個の白色LED用リチウムイオン・ドライバ

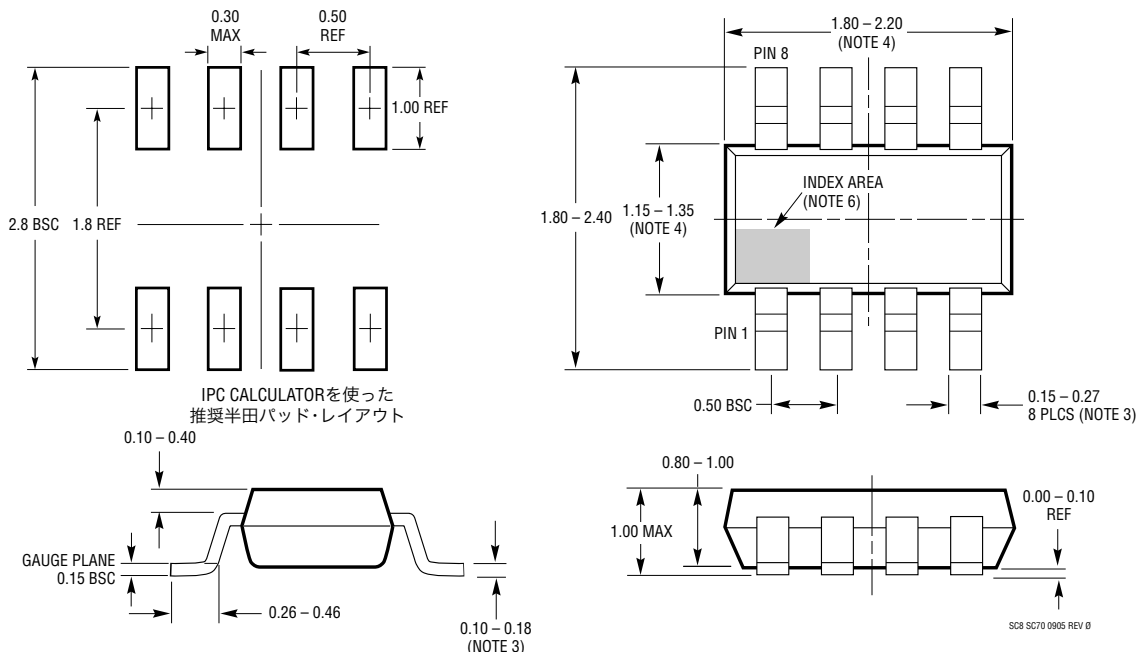


### 効率



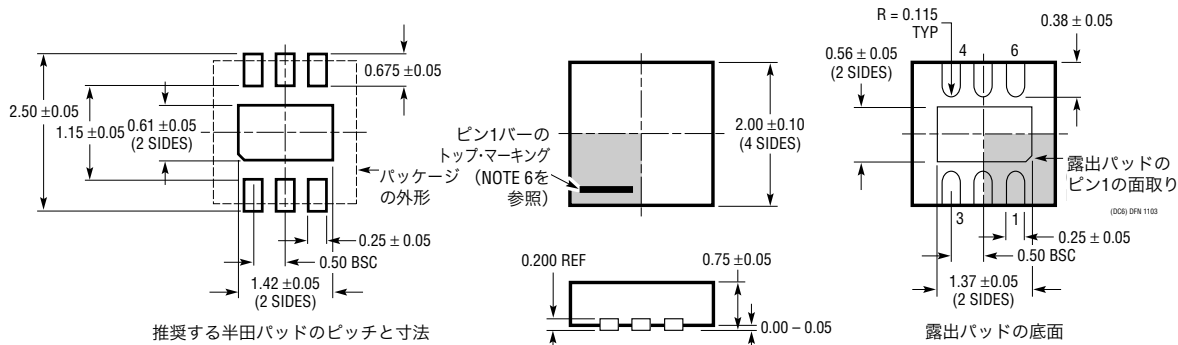
パッケージ寸法

SC8パッケージ  
8ピン・プラスチックSC70  
(Reference LTC DWG # 05-08-1639 Rev 0)



- NOTE:
1. 寸法はミリメートル
  2. 図は実寸とは異なる
  3. 寸法には半田を含む
  4. 寸法にはモールドのバリや金属のバリを含まない
  5. モールドのバリは0.254mmを超えてはならない
  6. ピン1の識別マークの詳細はオプションだが、インデックス領域内になければならない
  7. EIAJパッケージ参照番号はEIAJ SC-70およびJEDEC MO-203のバリエーションBAである

DCパッケージ  
6ピンDFN (2mm×2mm)  
(Reference LTC DWG # 05-08-1703)

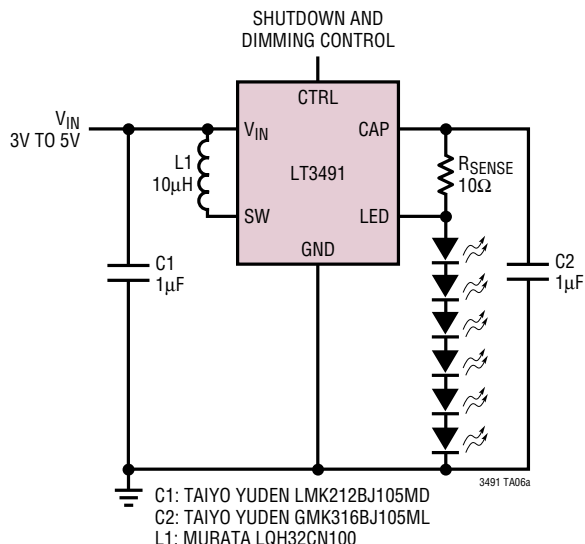


- NOTE:
1. 図はJEDECパッケージ・アウトラインMO-229のバリエーション(WCCD-2)になる予定。
  2. 図は実寸とは異なる
  3. すべての寸法はミリメートル
  4. パッケージ底面の露出パッドの寸法にはモールドのバリを含まない。モールドのバリは(もしあれば)各サイドで0.15mmを超えないこと
  5. 露出パッドは半田メッキとする
  6. 網掛けの部分はパッケージのトップとボトムのピン1の位置の参考に過ぎない

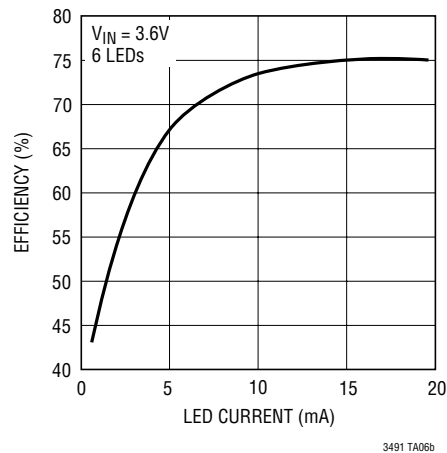
# LT3491

## 標準的応用例

6個の白色LED用リチウムイオン・ドライバ



効率



## 関連製品

製品番号	説明	注釈
LT1618	定電流、定電圧、1.24MHz、高効率昇圧レギュレータ	最多16個の白色LED、 $V_{IN}: 1.6V \sim 18V$ 、 $V_{OUT(MAX)} = 34V$ 、 $I_Q = 1.8mA$ 、 $I_{SD} < 1\mu A$ 、MSパッケージ
LT1932	定電流、1.2MHz、高効率白色LED昇圧レギュレータ	最多8個の白色LED、 $V_{IN}: 1V \sim 10V$ 、 $V_{OUT(MAX)} = 34V$ 、 $I_Q = 1.2mA$ 、 $I_{SD} < 1\mu A$ 、ThinSOT™パッケージ
LT1937	定電流、1.2MHz、高効率白色LED昇圧レギュレータ	最多4個の白色LED、 $V_{IN}: 2.5V \sim 10V$ 、 $V_{OUT(MAX)} = 34V$ 、 $I_Q = 1.9mA$ 、 $I_{SD} < 1\mu A$ 、ThinSOT/SC70パッケージ
LTC®3200	低ノイズ、2MHz、安定化されたチャージポンプ白色LEDドライバ	最多6個の白色LED、 $V_{IN}: 2.7V \sim 4.5V$ 、 $I_Q = 8mA$ 、 $I_{SD} < 1\mu A$ 、MSパッケージ
LTC3200-5	低ノイズ、2MHz、安定化されたチャージポンプ白色LEDドライバ	最多6個の白色LED、 $V_{IN}: 2.7V \sim 4.5V$ 、 $I_Q = 8mA$ 、 $I_{SD} < 1\mu A$ 、ThinSOTパッケージ
LTC3201	低ノイズ、1.7MHz、安定化されたチャージポンプ白色LEDドライバ	最多6個の白色LED、 $V_{IN}: 2.7V \sim 4.5V$ 、 $I_Q = 6.5mA$ 、 $I_{SD} < 1\mu A$ 、MSパッケージ
LTC3202	低ノイズ、1.5MHz、安定化されたチャージポンプ白色LEDドライバ	最多8個の白色LED、 $V_{IN}: 2.7V \sim 4.5V$ 、 $I_Q = 5mA$ 、 $I_{SD} < 1\mu A$ 、MSパッケージ
LTC3205	高効率、マルチディスプレイLEDコントローラ	最多4個(主)、2個(副)およびRGB、 $V_{IN}: 2.8V \sim 4.5V$ 、 $I_Q = 50\mu A$ 、 $I_{SD} < 1\mu A$ 、24ピンQFNパッケージ
LT3465/LT3465A	定電流、1.2MHz/2.7MHz、高効率白色LED昇圧レギュレータ、内蔵ショットキー・ダイオード付き	最多6個の白色LED、 $V_{IN}: 2.7V \sim 16V$ 、 $V_{OUT(MAX)} = 34V$ 、 $I_Q = 1.9mA$ 、 $I_{SD} < 1\mu A$ 、ThinSOTパッケージ
LT3466/LT3466-1	内蔵ショットキー・ダイオード付き、フル機能の2MHzデュアル白色LED昇圧コンバータ	最多20個の白色LED、 $V_{IN}: 2.7V \sim 24V$ 、 $V_{OUT(MAX)} = 39V$ 、DFNパッケージ、TSSOP-16パッケージ
LT3486	1000:1のTrue Color PWM調光付き、1.3A白色LEDコンバータ	最多16個の100mA白色LEDをドライブ、 $V_{IN}: 2.5V \sim 24V$ 、 $V_{OUT(MAX)} = 36V$ 、DFNパッケージ、TSSOPパッケージ

ThinSOTはリニアテクノロジー社の商標です。

3491fa

16

リニアテクノロジー株式会社

〒102-0094 東京都千代田区紀尾井町3-6秀和紀尾井町パークビル8F  
TEL 03-5226-7291・FAX 03-5226-0268・www.linear-tech.co.jp

0406  
**LINEAR**  
TECHNOLOGY

© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2006